

# BUNDESREPUBLIK DEUTSCHLAND



REC'D 06 AUG 2003	
WIPO	PCT

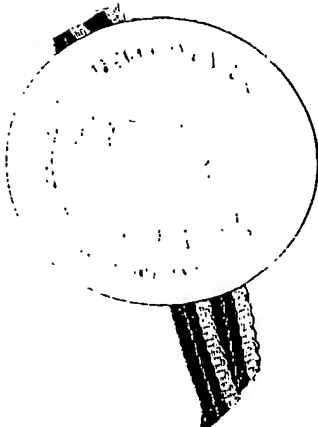
#2

## Prioritätsbescheinigung über die Einreichung einer Patentanmeldung

**PRIORITY DOCUMENT**  
SUBMITTED OR TRANSMITTED IN  
COMPLIANCE WITH  
RULE 17.1(a) OR (b)

<b>Aktenzeichen:</b>	102 61 611.6
<b>Anmeldetag:</b>	27. Dezember 2002
<b>Anmelder/Inhaber:</b>	Robert Bosch GmbH, Stuttgart/DE
<b>Bezeichnung:</b>	Verschaltungselement für eine Wicklung einer elektrischen Maschine
<b>IPC:</b>	H 02 K 3/28

Die angehefteten Stücke sind eine richtige und genaue Wiedergabe der ursprünglichen Unterlagen dieser Patentanmeldung.



München, den 15. Juli 2003  
Deutsches Patent- und Markenamt  
Der Präsident  
Im Auftrag

Agurke

16.12.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Verschaltungselement für eine Wicklung einer elektrischen Maschine

Stand der Technik

15

Die Erfindung geht aus von einem Verschaltungselement für eine aus Spulen zusammengesetzte, mehrsträngige Wicklung einer elektrischen Maschine, insbesondere eines bürstenlosen Kleinmotors, nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

20

Bei einem bekannten Verschaltungselement dieser Art (EP 1 062 720 B1) ist der Träger aus Isoliermaterial eine Trägerplatte, welche mittels einer Nabe zusammen mit einem als Blechpaket ausgeführten, die Wicklung tragenden

25

Statorkörper auf einem Lagertragrohr befestigt ist, das seinerseits an einem Motorflansch befestigt ist. Die elektrischen Leiterstreifen zum Herstellen von Schaltverbindungen zwischen den Spulen sind als konzentrisch zu der Nabe auf der Trägerplatte befestigte Stromschienen ausgebildet, die als Stanzteilen hergestellt sind. Dabei ist eine erste Stromschiene mit von der Stromschiene abgewinkelten Laschen zur Bildung eines Sternpunktes mit den

30

Spulenenden aller Wicklungsstränge verbunden. Drei weitere Stromschienen sind um die erste Stromschiene konzentrisch auf der Trägerplatte befestigt, wobei deren Laschen zum Verbinden mit den Spulenanfängen angeordnet sind. Um Kreuzungspunkten  
5 zwischen den konzentrischen Schienen und den davon abstehenden Laschen zu vermeiden, sind die Laschen der zweiten Stromschiene mittels vertieft angeordneter Führungen in der Trägerplatte unter die dritte Stromschiene und die vierte Stromschiene und die Laschen der dritten Stromschiene mittels vertieft angeordneter Führungen unter die vierte  
10 Stromschiene hindurchgeführt. Um den Verschnitt bei der Herstellung der aus Stanzmaterial bestehenden Stromschienen in Grenzen zu halten, wird die erste und die dritte Stromschiene in einem ersten Stanzwerkzeug und die zweite und  
15 die vierte Stromschiene in einem zweiten Stanzwerkzeug in je einem Stanzvorgang hergestellt, wobei die zweite, dritte und vierte Stromschiene mit je einer Verbindungslasche für Anschlußlitzen versehen wird.

## 20 Vorteile der Erfindung

Das erfindungsgemäße Verschaltungselement mit den Merkmalen des Anspruchs 1 hat den Vorteil, daß durch die Verwendung von gebogenen Drähten für die elektrischen Leiterstreifen eine  
25 drastische Reduzierung der metallischen Werkstoffkosten für das Verschaltungselement erzielt wird, da insbesondere der enorme Werkstoffverschnitt beim Stanzen, der bei dem bekannten Verschaltungselement bis zu 80% beträgt, entfällt. Der Werkstoffverschnitt beschränkt sich nur noch auf das  
30 durch den Fertigungsprozeß ggf. bedingte Zurechtstutzen der Drahtenden. Durch den weitgehenden Wegfall des Werkstoffabfalls schlagen auch die eingesparten

Entsorgungskosten vorteilhaft zu Buche. Durch das Biegen von Drähten, die einen runden oder polygonalen (rechteckigen, quadratischen, sechskantigen usw.) Querschnitt haben können, werden die Stanzwerkzeuge durch preiswertere Biege- und Handlingswerkzeuge ersetzt. Betriebe, die keine eigene Stanzerei besitzen, können bei der Herstellung des erfindungsgemäßen Verschaltungselements auf den einfachen und kostengünstigen Drahtbiegungsprozeß zurückgreifen, der mit nur geringen Investitionskosten durchgeführt werden kann, so daß die betriebliche Wertschöpfung gesteigert werden kann.

Durch die in den weiteren Ansprüchen 2 - 9 aufgeführten Maßnahmen sind vorteilhafte Weiterbildung und Verbesserungen des im Anspruch 1 angegebenen Verschaltungselements möglich.

Gemäß einer vorteilhaften Ausführungsform der Erfindung ist der Träger als kreisrunder Kunststoffring mit teilweise radial und teilweise axial versetzten, coaxialen teilweise seitlich geöffneten Rinnen zur Aufnahme der Drähte ausgebildet. Der kreisrunde Kunststoffring, dessen radiale Breite in etwa der radialen Stärke des Rückschlußrings des Stators des Motors entspricht, wird als Kunststoffspritzteil hergestellt, wobei aufgrund seiner schmalen Ringform gegenüber der Trägerplatte bei dem bekannten Verschaltungselement erneut Werkstoffkosten eingespart werden.

Ein Stator, bei dem das erfindungsgemäße Verschaltungselement eingesetzt ist, ist in den Ansprüchen 10 - 13 angegeben.

## Zeichnung

Die Erfindung ist anhand eines in der Zeichnung dargestellten Ausführungsbeispiels in der nachfolgenden Beschreibung näher  
5 erläutert. Es zeigen jeweils in perspektivischer Darstellung:

Fig. 1 eine Draufsicht eines Verschaltungselements für eine Wicklung im Stator eines bürstenlosen Kleinmotors in Zuordnung zu dem Stator,

Fig. 2 das Verschaltungselement gemäß Fig. 1 in Explosionsdarstellung,

15 Fig. 3 eine Unteransicht des Verschaltungselements in Fig. 1 in Explosionsdarstellung.

## Beschreibung des Ausführungsbeispiels

Das in Fig. 1 in Draufsicht perspektivisch dargestellte  
20 Verschaltungselement 10 ist für eine dreisträngige Wicklung 11 mit insgesamt neun Spulen 12 eines Stators 13 eines bürstenlosen Kleinmotors konzipiert, der ein elektronisch kommutierten Gleichstrommotor (EC-Motor) oder ein Synchronmotor sein kann. Der in Fig. 1 perspektivisch  
25 dargestellte Stator 13 besitzt einen Statorkörper 14, der in bekannter Weise einen hohlzylindrischen Rückschlußring 15 und im Ausführungsbeispiel insgesamt neun davon radial abstehende Statorzähne 16 umfaßt, die mit einem hier nicht dargestellten Rotor den Arbeitsluftspalt des Motors begrenzen. Auf jedem  
30 Statorzahn 16 ist eine ringförmige Spule 12 aufgewickelt, und die Spulenenden 121 und 122 einer jeden Spule 12 sind mit jeweils einem flachen Anschlußstift 17 verbunden. Die

Anschlußstifte 17 sind in Umfangsrichtung gesehen äquidistant angeordnet und stehen von der Stirnseite des Rückschlußbrings 15 axial vor, wobei sie gegenüber dem Rückschlußring 15 durch einen Isoliererring 18 elektrisch isoliert sind.

5

Das Verschaltungselement 10 dient zum Herstellen von Schaltverbindungen zwischen den Spulen 12, wobei im beschriebenen Beispiel die Schaltverbindungen so ausgelegt sind, daß in jedem Wicklungsstrang oder in jeder Wicklungsphase der dreisträngigen oder dreiphasigen Wicklung 11 drei Spulen 12 parallelgeschaltet sind.

Das Verschaltungselement 10, das in Fig. 2 in Draufsicht und in Fig. 3 in Unteransicht jeweils in Explosionsdarstellung zu  
15 sehen ist, weist einen ringförmigen Träger 20 aus Kunststoff mit insgesamt vier koaxialen Rinnen 23 - 26 zur Aufnahme eines von insgesamt vier gebogenen Drähten 27 bis 30 auf, die zum Verschalten der Spulen 12 dienen. Zwei Rinnen 24 und 26 sind in einer Ebene des Trägers 20 radial versetzt, liegen  
20 also konzentrisch zueinander. Die obere Rinne 23 und die untere Rinne 26 sind gegenüber den Rinnen 24, 25 in der gemeinsamen mittleren Ebene des Trägers 20 axial versetzt und weisen in ihrer äußeren Ringwand Rinnenöffnungen 231 bzw. 261 auf. Die obere Rinne 23 ist zudem noch zu den Rinnen 24 und  
25 25 radial nach innen versetzt. Die entsprechend gebogenen Drähte 27 bis 30 liegen in den Rinnen 23 bis 26 ein und sind darin mittels zweier auf den Träger 20 von oben und unten axial aufgesetzter, ringförmiger Abdeckelemente 31, 32 aus Kunststoff festgelegt. Das obere Abdeckelement 31 verschließt  
30 die obere Rinne 25 und überdeckt mit axial nach unten abstehenden und radial über das Abdeckelement 31 vorstehenden Schließkörpern 33 abschnittsweise die beiden mittleren Rinnen

24, 25. Das untere Abdeckelement 32 schließt die untere Rinne 26 mit dem darin einliegenden Draht 30 ab und trägt nach unten vorstehende, am Umfang versetzt angeordnete Klemmstege 34, die bei auf die Stirnseite des Rückschlußrings 15 aufgesetztem Verschaltungselement 10 zwischen den bewickelten Statorzähnen 16 eintauchen und sich radial kraftschlüssig an die Innenwand des Rückschlußrings 15 anlegen. Beide Abdeckelemente 31, 32 sind fest mit dem Träger 20 verbunden, was beispielsweise durch Clipsen, Kleben oder Ultraschall-Schweißen vorgenommen werden kann.

Am Träger 20 ist ein aus Kunststoff gespritztes Klemmenbrett 36 angesetzt, das mit drei Anschlußklemmen 37, 38, 39 für jeweils einen Wicklungsstrang belegt ist. Die Drahtenden der Drähte 27 bis 29 werden mit den Anschlußklemmen 37 bis 39 durch Hot-Stacking elektrisch und mechanisch verbunden. Die Drähte 27 bis 30 weisen in ihrem Verlauf Ausbiegungen 35 auf, die zum Anschließen der Drähte 27 bis 30 an die Anschlußstifte 17 des Stators 13 dienen. Entsprechend der dreiphasigen oder dreisträngigen Wicklung 11 mit drei parallelen Spulen 12 pro Wicklungsstrang besitzen die Drähte 27 bis 29 jeweils drei Ausbiegungen 35 und der Draht 30 zur Erzeugung eines Sternpunkts der Wicklungsstränge insgesamt neun Ausbiegungen 35. Die Ausbiegungen 35 in den Drähten 28 und 29, die in den beiden mittleren Rinnen 24, 25 einliegen, sind über die Rinnenoberkanten der Rinnen 24, 25 radial zu den Anschlußstiften 17 geführt und die Ausbiegungen 35 in den Drähten 27 und 30, die in der oberen bzw. unteren Rinne 23 bzw. 26 einliegen, sind durch die Rinnenöffnungen 231 bzw. 261 seitlich herausgeführt und dann axial umgebogen, um die Ebene der Anschlußstifte 17 zu erreichen. Die elektrische Verbindung zwischen den Ausbiegungen 35 und den

Anschlußstiften 17 erfolgt durch Verschweißen, Verlöten oder Schneidklemmen. In einer alternativen Ausführungsform können die Anschlußstifte 17 entfallen und die Spulenenden 121, 122 direkt auf den Ausbiegungen 35 aufgeschweißt werden.

5

Der Träger 20 des Verschaltungselements 10 kann weitere Befestigungsmöglichkeiten für Anbauteile aufweisen. Die Klemmstege 34 dienen gleichzeitig der Zentrierung des Verschaltungselements 10 zum Stator 13. Zusätzlich können Fixierungen vorgesehen werden, die automatisch eine richtige Zuordnung der Ausbiegungen 35 zu den Spulenenden 121, 122 der Spule 12 beim Ansetzen des Verschaltungselements 10 an den Stator 13 herstellen.

- 15 Selbstverständlich ist das beschriebene Verschaltungselement nicht nur auf die Verschaltung einer dreisträngigen Wicklung mit neun Spulen beschränkt. Bei entsprechender Anpassung der Zahl der gebogenen Drähte und der Ausbiegungen in den Drähten zum Anschluß der Spulen kann jede Wicklung mit beliebiger
- 20 Strang- und Spulenzahl verschaltet werden.



16.12.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

### Ansprüche

1. Verschaltungselement für eine aus Spulen (12) zusammengesetzte, mehrsträngige Wicklung (11) einer elektrischen Maschine, insbesondere eines bürstenlosen Kleinmotors, mit einem Träger (20) aus Isoliermaterial und auf dem Träger (20) angeordneten elektrischen  
15 Leiterstreifen zum Herstellen von Schaltverbindungen zwischen den Spulen (12), dadurch gekennzeichnet, daß die elektrischen Leiterstreifen als gebogene Drähte (27 - 30) ausgeführt sind.
- 20 2. Verschaltungselement nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (27 - 30) in konzentrischen Rinnen (23 - 26) aufgenommen sind, die teilweise radial und teilweise axial zueinander versetzt in dem Träger (20) ausgebildet sind.  
25
3. Verschaltungselement nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Festlegung der Drähte (27 - 30) in den Rinnen (23 - 26) mittels zweier ringförmiger Abdeckelemente (31, 32) aus Isoliermaterial vorgenommen  
30 ist, die auf die Ober- und Unterseite des Trägers (20) aufgesetzt und mit diesem fest verbunden sind.

4. Verschaltungselement nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß auf dem an der Unterseite des Trägers (20) angeordneten Abdeckelement (32) Befestigungsmittel zum räumlichen Festlegen in der Maschine vorgesehen sind.

5. Verschaltungselement nach Anspruch 3 oder 4, dadurch gekennzeichnet, daß eine obere Rinne (25) von dem oberen Abdeckelement (31) und eine untere Rinne (26) von dem unteren Abdeckelement (32) überdeckt ist und daß das obere Abdeckelement (31) in Umfangsrichtung versetzte, axial nach unten vorstehende Schließkörper (33) aufweist, die sich auf zwei zueinander radial versetzten, mittleren Rinnen (24, 25) auflegen.

6. Verschaltungselement nach einem der Ansprüche 1 - 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Drähte (27 - 30) in ihrem Verlauf Ausbiegungen (35) für das Anschließen der Spulenenden (121, 122) der Spulen (12) der Wicklung (11) aufweisen.

7. Verschaltungselement nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Ausbiegungen (35) teilweise über die Rinnenoberkante und teilweise aus seitlichen Rinnenöffnungen (231, 261) radial aus den Rinnen (23 - 26) herausgeführt sind.

8. Verschaltungselement nach einem der Ansprüche 1 - 7, dadurch gekennzeichnet, daß am Träger (20) ein Klemmenbrett (36) mit Anschlußklemmen (37 - 39) angeordnet ist und daß jeweils ein Drahtende der Drähte

(27 - 29) mit einer Anschlußklemme (37 - 39) verbunden ist.

- 5 9. Verschaltungselement nach einem der Ansprüche 2 - 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Träger (20) als kreisrunder Kunststoffring ausgebildet ist, in dem die Rinnen (23 - 26) einstückig eingeformt sind.
- 15 10. Stator für eine elektrische Maschine, insbesondere für einen bürstenlosen Kleinmotor, mit einem Statorkörper (14) und einer in diesem einliegenden, mehrsträngigen, aus Spulen (12) zusammengesetzten Wicklung (11), gekennzeichnet durch ein die Spulen (12) verbindendes Verschaltungselement (10) nach einem der Ansprüche 1 - 9.
- 20 11. Stator nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Verschaltungselement (10) an einer Stirnseite des Statorkörpers (14) angeordnet ist und daß die am Träger (20) ausgebildeten Befestigungsmittel von am Umfang des Trägers (20) versetzten Klemmstegen (34) gebildet sind, die radial kraftschlüssig an der Innenwand des Statorkörpers (14) anliegen.
- 25 12. Stator nach Anspruch 10 oder 11, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulenenden (121, 122) der Spule (12) auf Anschlußstifte (17) gelegt sind, die an der Stirnseite des Statorkörpers (14) von diesem axial vorstehen, und daß die Anschlußstifte (17) mit den Ausbiegungen (35) in 30 den Drähten (27 - 30) des Verschaltungselements (10) elektrisch leitend verbunden, vorzugsweise verschweißt oder verlötet, sind.

13. Stator nach einem der Ansprüche 1 - 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Spulen (12) als Ringspulen ausgebildet sind, die auf von einem Rückschlußring (15) des Statorkörpers (14) radial abstehenden Statorzähnen (16) aufgewickelt sind.

16.12.2002

ROBERT BOSCH GMBH, 70442 Stuttgart

5

Verschaltungselement für eine Wicklung einer elektrischen  
Maschine

Zusammenfassung

Es wird ein Verschaltungselement für eine aus Spulen (12)  
15 zusammengesetzte, mehrsträngige Wicklung (11) einer  
elektrischen Maschine, insbesondere eines bürstenlosen  
Kleinmotors, angegeben, das einen Träger (20) aus  
Isoliermaterial und auf den Träger (20) angeordnete  
elektrische Leiterstreifen zum Herstellen von  
20 Schaltverbindungen zwischen den Spulen (12) aufweist. Zur  
Verringerung der Werkstoffkosten sind die Leiterstreifen als  
gebogene Drähte (27 - 30) ausgeführt, die vorzugsweise in im  
Träger (20) ausgebildeten Rinnen eingelegt und mittels zweier  
ringförmiger Abdeckelemente (31, 32) aus Isoliermaterial  
25 festgelegt sind (Fig. 1).

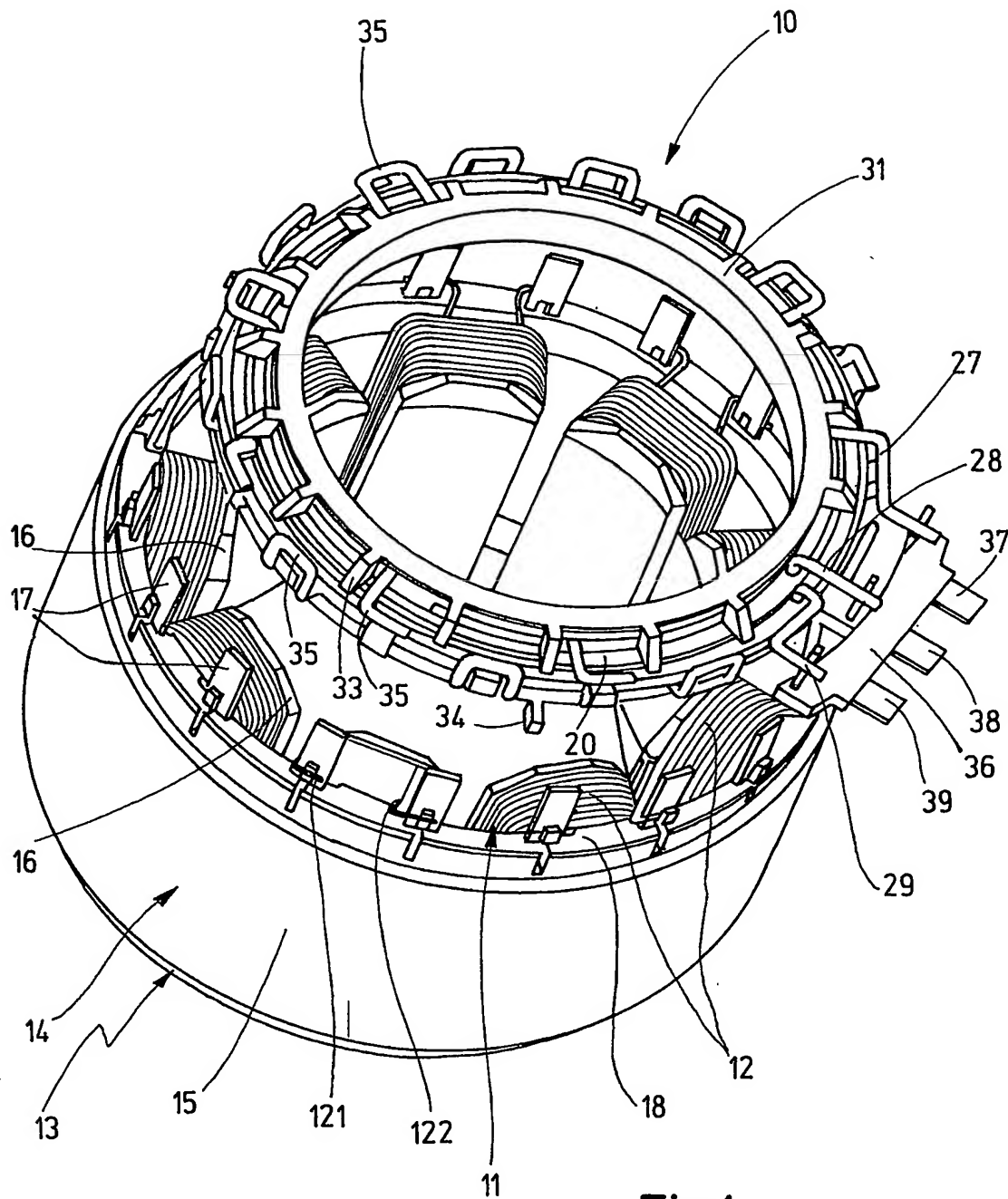


Fig.1

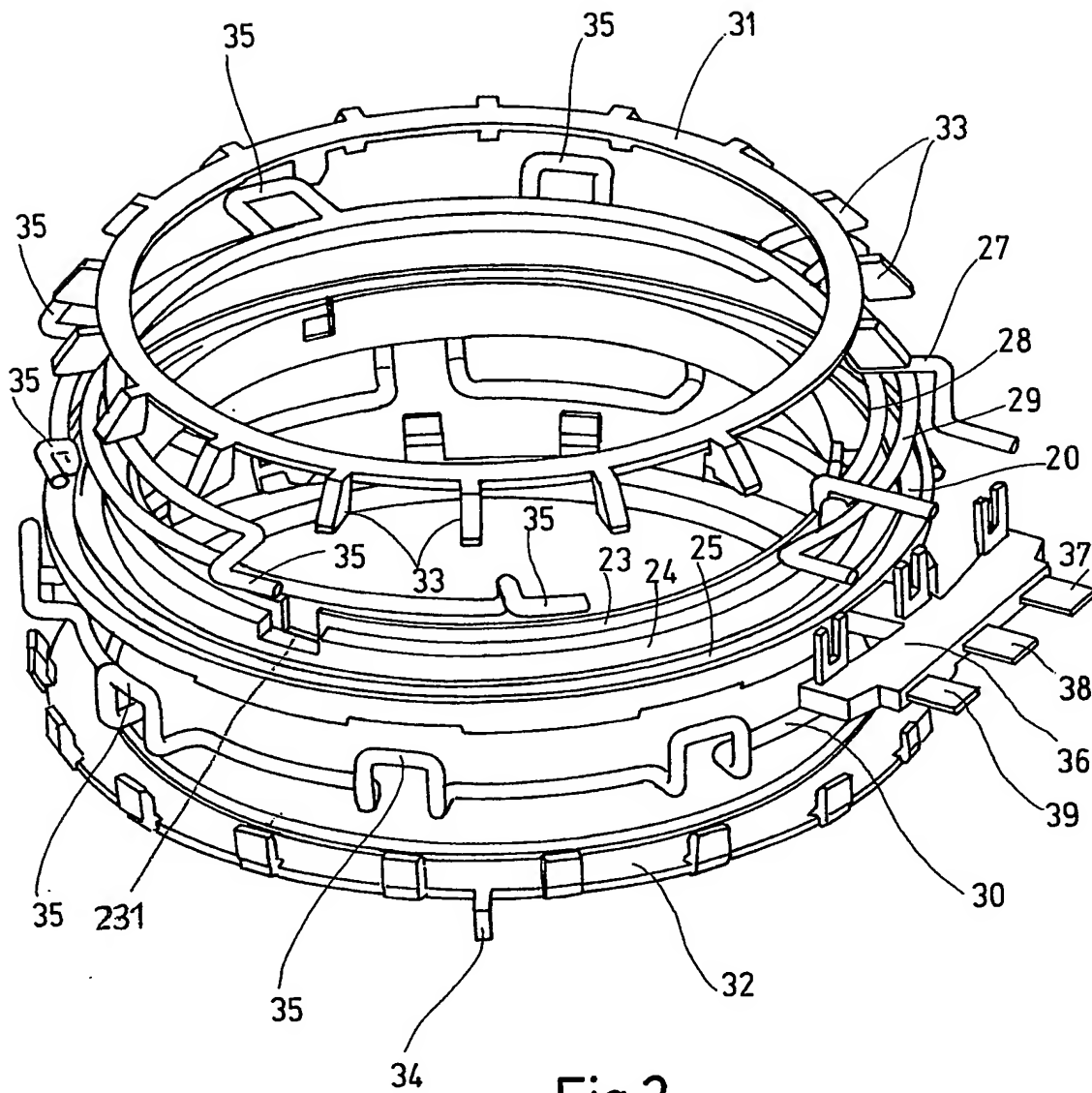


Fig.2

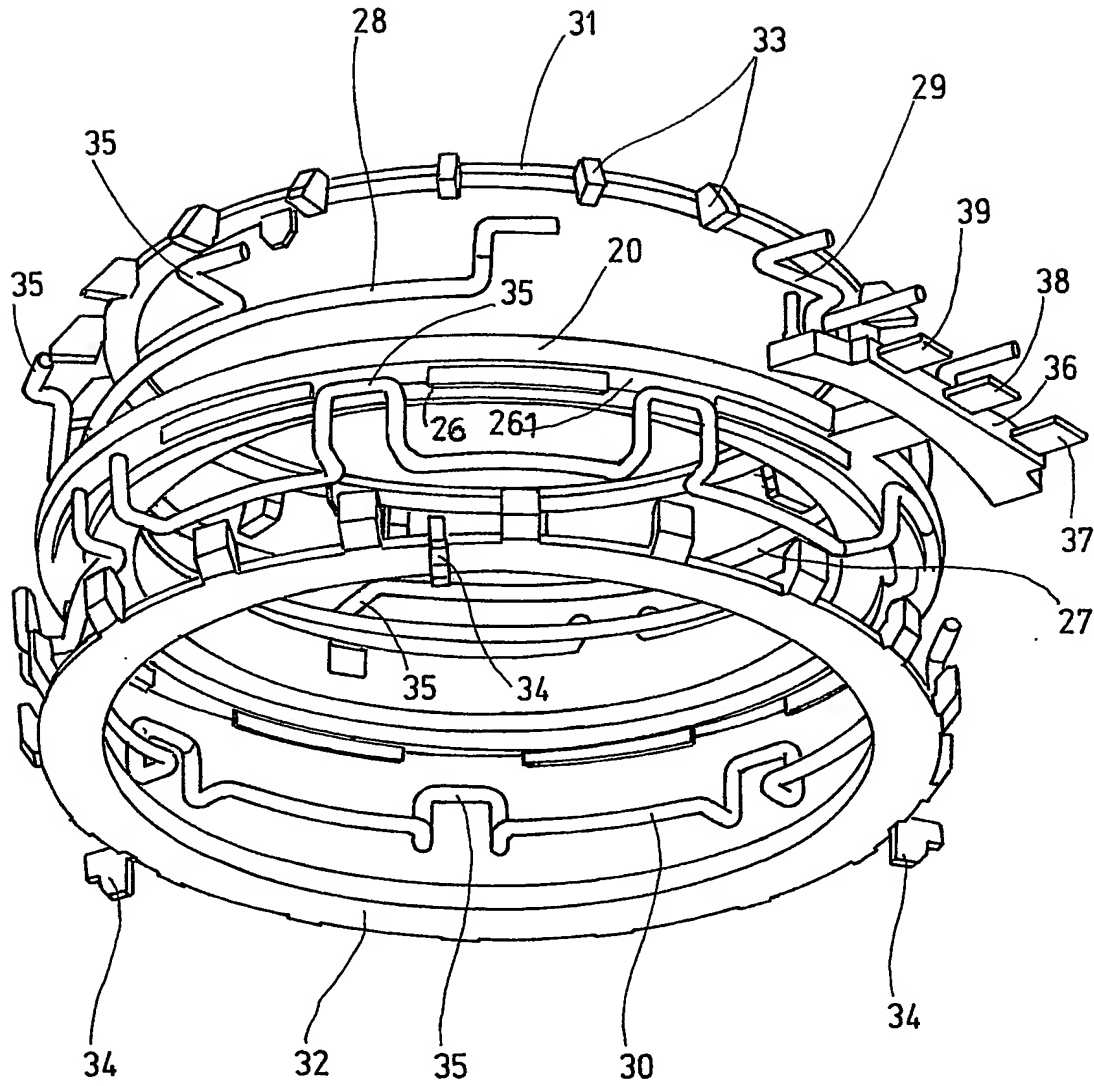


Fig.3



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☒ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**